

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

2 JUL 2004
PCT/SE 02 / 0 2 4 0 1

Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med
handlingar som ursprungligen ingivits till Patent-
registreringsverket i nedannämnda ansökan.

15 JAN 2003
WIPO PCT

This is to certify that the annexed is a true copy of
the documents as originally filed with the Patent- and
Registration Office in connection with the following
patent application.

(71) Sökande Alfa Laval Corporate AB, Lund SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0200204-6
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2002-01-25
Date of filing

Stockholm, 2003-01-08

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Lina Oljeqvist
Lina Oljeqvist

Avgift
Fee

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN

Postadress/Adress
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

BEST AVAILABLE COPY

EN APPARAT FÖR SAMTIDIG RENING AV EN VÄTSKA OCH EN GAS

Föreliggande uppfinning avser en apparat för samtidig rening av en vätska från däri suspenderade första partiklar och rening av en gas från däri suspenderade andra partiklar, vid vilken apparat en centrifugrotor är roterbar kring en rotationsaxel och inrättad för genomströmning och rening av nämnda vätska, en drivanordning är inrättad för rotation av centrifugrotorn kring nämnda rotationsaxel, en gasreningsanordning är förbunden med centrifugrotorn för rotation tillsammans med denna och är inrättad för genomströmning och rening av nämnda gas, ett stationärt hus omger centrifugrotorn och avgränsar en passage för ledande av nämnda gas till ett gasinlopp hos gasreningsanordningen och gasreningsanordningen innefattar en stapel av koniska separeringsskivor, som är placerade koaxiellt med nämnda rotationsaxel och mellan sig avgränsar strömningspassager för gasen som skall renas.

WO 99/56883 visar (i Fig. 5) och beskriver en apparat av detta slag, vid vilken gasreningsanordningen innefattar för det första ett antal med centrifugrotorn roterbara koniska separeringsskivor och för det andra ett antal stationära koniska separeringsskivor. De stationära separeringsskivorna är anordnade mellan de roterbara separeringsskivorna. Gasreningsanordningen innefattar vidare ett med den nämnda centrifugrotorn roterbart hölje, som är försett med ett gasinlopp för den gas som skall renas och som på sin insida uppbär de roterbara separeringsskivorna, och ett stationärt centralt rör, som bildar ett gasutlopp för renad gas och som på sin utsida uppbär de förutnämnda stationära separeringsskivorna. En på detta sätt konstruerad gasreningsanordning är relativt dyrbar att tillverka, och dessutom kräver den ett visst övertryck hos den gas som skall renas, om gasen skall kunna genomströmma gasreningsanordningen.

WO 99/56883 visar också (i Fig. 7) en alternativ utföringsform av en gasreningsanordning med koniska separeringsskivor. Även denna gasreningsanordning är relativt dyrbar att tillverka. Därtill krävs en separat gastillförselanordning, eftersom det hus, som omger centrifugrotorn för vätskerening, i detta fall ej avgränsar någon gastillförselpassage som leder till gasreningsanordningen.

Ändamålet med den föreliggande uppfinningen är att åstadkomma en apparat för samtidig rening av en gas och en vätska, vilken apparat är kompakt och relativt billig att tillverka och därtill möjliggör rening av gas utan att gasen utsätts för ett tryckfall vid sin passage genom gasreningsanordningen.

Enligt uppfinningen kan detta ändamål uppnås med hjälp av en apparat av det inledningsvis angivna slaget, vilken kännetecknas av att stapeln av separeringsskivor avgränsar ett centralt utrymme, som står i förbindelse å ena sidan med den nämnda passagen i det stationära huset, via gasreningsanordningens gasinlopp, och å andra sidan med radiellt inre delar av strömningspassagerna mellan de koniska skivorna, och att stapeln av separeringsskivor omges av ett stationärt hölje, som omkring separeringsskivorna avgränsar ett mottagningsutrymme, vari radiellt yttre delar av strömningspassagerna mellan de koniska skivorna mynnar.

En på detta sätt konstruerad apparat blir billig att tillverka, emedan väsentligen hela den roterbara gasreningsanordningen kan utgöras av en stapel av koniska separeringsskivor uppburna av en och samma bärande ordning, vilken i sin tur uppbärs av den nämnda centrifugrotorn. Vidare kommer gasreningsanordningen att under drift aktivt pumpa den gas som skall renas genom gasreningsanordningen, istället för att skapa ett strömningsmotstånd för gasen. Apparaten i dess helhet kan göras mycket kom-

pakt genom att det stationära hus, som omger centrifugrotorn, utnyttjas för att bilda en tillförselpassage för gasen som skall renas.

- 5 För att apparaten skall bli så kompakt som möjligt utformas den företrädesvis så att det stationära huset omkring centrifugrotorn och det stationära höljet omkring stapeln av separeringsskivor bildas av en gemensam huskropp. Härvid kan, om så önskas, en tillförselkanal för gas som skall renas utformas helt separat i den nämnda huskroppen, varvid gasinloppet till gasreningsanordningen kan vara beläget vid godtycklig ände av
- 10 gasreningsanordningen. Exempelvis kan det stationära huset omkring centrifugrotorn – och eventuellt också det stationära höljet omkring gasreningsanordningen – ha dubbla omkretsväggar, vilka mellan sig avgränsar den nämnda tillförselkanalen. Emellertid föredrages att det nämnda gasinloppet är beläget vid den ände av gasreningsanordningen, som är
- 15 vänd mot centrifugrotorn, och att tillförselkanalen för gas som skall renas bildas av ett utrymme som omger centrifugrotorn och bildas mellan denna och det stationära huset. Naturligtvis kan ett utrymme av detta slag utgöra en del av tillförselpassagen för gas som skall renas, varjämte en separat kanal är utformad i höljet omkring separeringsskivorna och inrättad att
- 20 leda gasen vidare till det nämnda gasinloppet, oberoende av vid vilken ände av gasreningsanordningen detta är beläget.

- 25 I det fall gasinloppet är vänt mot centrifugrotorn och en gemensam huskropp omger såväl centrifugrotorn som separeringsskivorna, är lämpligen en ringformig mellanvägg anordnad mellan centrifugrotorn och gasreningsanordningen för ledande av gasen som skall renas från det förutnämnda utrymmet omkring centrifugrotorn radiellt inåt till gasreningsanordningens gasinlopp.

Av praktiska skäl och för uppnående av bästa möjliga balans hos de roterbara delarna av apparaten anordnas apparaten med fördel så att den nämnda rotationsaxeln sträcker sig vertikalt, varvid gasreningsanordningen lämpligen är placerad ovanför centrifugrotorn. Ett arrangemang av detta slag är särskilt lämpligt i det fall centrifugrotorn är reaktionsdriven med hjälp av trycksatt vätska, dvs. då centrifugrotorn har ett centralt inlopp för sådan vätska och minst ett på avstånd från rotationsaxeln beläget vätskeutlopp riktat tangentiellt för åstadkommande av reaktionsdrift av centrifugrotorn. Vilken som helst lämplig drivanordning kan dock användas för rotation av centrifugrotorn. Således kan den drivas medelst en elektrisk, hydraulisk eller pneumatisk motor. Med fördel kan den drivas med hjälp av en s.k. Pelton-turbin.

En apparat enligt den föreliggande uppfinningen är speciellt lämplig för användning vid en förbränningsmotor för rening av både motorns smörjolja, som cirkuleras inuti motorn, och vevhusgas som lämnar motorn vid ett relativt litet övertryck.

Uppfinningen beskrivs i det följande med hänvisning till bifogade ritning, som visar en längdsektion genom en apparat för samtidig rening av en vätska och en gas, t.ex. smörjolja och vevhusgas.

Apparaten på ritningen innefattar en stationär huskropp bestående av ett hus 1, som är väsentligen cylindriskt, och ovanpå detta ett hölje 2, som också är väsentligen cylindriskt och som upptill har en ändvägg 3. Huskroppen 1, 2 vilar på ett underlag 4.

En stympat konisk mellanvägg 5 är fast anordnad mellan huset 1 och höljet 2 och delar huskroppens inre i en nedre kammare 6 och en övre kammare 7. Mellanväggen 5 har en central genomgående öppning 8.

Gas som skall renas kan inledas i den nedre kammaren 6 via en öppning 9 i underlaget 4, och renad gas kan lämna den övre kammaren 7 via en utloppsöppning 10 i höljets 2 ändvägg 3.

- 5 En centrifugrotor 11 för rening av den nämnda vätskan är anordnad i den nedre kammaren 6 och är roterbar kring en vertikal axel 12. Centrifugrotorn 11 uppbär på sin ovansida en gasreningsanordning 13 för rening av den nämnda gasen. Gasreningsanordningen är belägen i den övre kammaren 7 och är anordnad att rotera tillsammans med centrifugrotorn
- 10 11.

- Huvuddelarna av centrifugrotorn 11 skall beskrivas nedan, men för en mera detaljerad beskrivning av centrifugrotorn hänvisas till WO 99/51353. Där beskrips och visas en i huvudsak likadant utformad centrifugrotor (se
- 15 särskilt figurerna 3-5). Detaljutformningen av centrifugrotorn 11 utgör således ingen del av den föreliggande uppfinningen.

- Centralt genom hela huskroppen 1, 2 sträcker sig vertikalt en stationär axel 14. Axeln 14 är vid sin nedre ände förbunden med ett schematiskt
- 20 visat stationärt organ 15 och är vid sin övre ände förbunden med den förutnämnda ändväggen 3. Axeln 14 omges av ett rörformigt bärorgan 16, vilket sträcker sig genom båda kamrarna 6 och 7 samt är lagrat på axeln 14 via ett nedre lager 17 och ett övre lager 18. I den nedre kammaren 6 uppbär organet 16 den nämnda centrifugrotorn 11, och på samma sätt
- 25 uppbär organet 16 den nämnda reningsanordningen 13 i den övre kammaren 7.

- Centrifugrotorn 11 har ett hölje 19 och en ändvägg 20, vilka tillsammans avgränsar en separeringskammare 21. Både höljet 19 och ändväggen 20
- 30 är så förbundna med det rörformiga organet 16, att de kan rotera tillsam-

mans med detta relativt den centrala axeln 14. En ring av separerings-
skivor 22 är anordnad omkring organet 16 inuti separeringskammaren 21.
Varje separeringsskiva 22 sträcker sig både axiellt och radiellt i förhål-
lande till rotationsaxel 12. Företrädesvis sträcker sig skivan bågformigt
5 från ett första till ett andra avstånd från rotationsaxeln 12 (se figur 5 i WO
99/51353). Axiella strömningsskanaler bildas mellan separeringsskivorna
22, jämnt fördelade omkring rotationsaxeln 12.

Separeringsskivorna 22 är medelst en endast schematiskt visad bär-
10 anordning 23 förbundna med det rörformiga organet 16. Bär-anordningen
23 innefattar ett antal radiellt sig sträckande vingar 24 belägna ovanför
separeringsskivorna 22 och jämnt fördelade omkring rotationsaxeln 12.

Nedanför separeringsskivorna är ett antal vingar 25 anordnade på lik-
15 nande sätt omkring rotationsaxeln 12. Vingarna 25 kan sträcka sig an-
tingen radiellt eller bågformigt från sina radiellt innersta till sina radiellt
yttersta kanter. Vingarna 25 uppbärs av en väsentligen plan, ringformig
mellänvägg 26, vilken i sin tur uppbärs vid sitt radiellt yttersta parti av
centrifugrotorns ändvägg 20.

20 Ändväggen 20 är utformad med två diametralt på var sin sida om rota-
tionsaxeln 12 belägna fördjupningar, vilka mellan ändväggen 20 och
mellänväggen 26 bildar två utloppskamrar 27 och 28 för vätska som har
renats i centrifugrotorn. Dessa utloppskamrar står i förbindelse med sepa-
25 reringskammaren 21 via passager som bildas mellan en central del av
ändväggen 20 och det radiellt innersta partiet av mellänväggen 26. Var
och en av utloppskamrarna 27 och 28 kommunicerar med ett vätskeut-
lopp 29 resp. 30 (antytt endast med en streckad cirkellinje), vilket sträcker
sig genom ändväggen 20 på avstånd från rotationsaxeln 12 och är riktat
30 tangentiellt i förhållande till rotationsaxeln.

- Mellan den stationära centrumaxeln 14 och det roterbara, rörformiga bärorganet 16 bildas en ringformig kanal 31. Vid sin nedre ände kommunicerar denna kanal 31 via hål 32 i centrumaxeln 14 med en central inloppskanal 33 i den nedre delen av centrumaxeln. Inloppskanalen 33
- 5 kommunicerar i sin tur med en källa av trycksatt vätska som skall renas i centrifugrotorn. Vid sin övre ände kommunicerar den ringformiga kanalen 31 via hål 34 i det rörformiga organet 16 med den övre delen av separeringskammaren 21.
- 10 Gasreningsanordningen 13 i den övre kammaren 7 innefattar en nedre konisk ändvägg 35 och en övre konisk ändvägg 36. Mellan dessa ändväggar 35 och 36 är anordnad en stapel av stympat koniska separeringsskivor 37, vilka mellan sig avgränsar strömningspassager för gas som skall renas däri. Såväl ändväggarna 35 och 36 som separerings-
- 15 skivorna 37 är förbundna med det rörformiga bärorganet 16 på sådant sätt att de är roterbara tillsammans med detta.

- Den nedre ändväggen 35 har i ett centralt parti ett flertal genomgående hål 38 fördelade omkring rotationsaxeln 12, medan den övre ändväggen
- 20 36 saknar sådana hål. Centralt i stapeln av separeringsskivor 37 avgränsas mellan ändväggarna ett utrymme bildande en inloppskammare 39 för gas som skall renas. Denna inloppskammare kan alternativt bildas på så sätt att samtliga separeringsskivor i sina centrala partier har genomgående hål liknande hålen 38 i den nedre ändväggen 35. Inloppskammaren 39
- 25 kommunicerar dels via öppningarna 38 i den nedre ändväggen 35 med den tidigare nämnda centrala öppningen 8 i den koniska mellanväggen 5, dels via de nämnda strömningspassagerna mellan separeringsskivorna 37 med kammaren 7, i vilken reningsanordningen 13 är belägen.

I reningsanordningen 13 hålls separeringsskivorna 37 på avstånd från varandra medelst långsträckta distansorgan (ej visade), vilka mellan sig avgränsar de förut nämnda strömningspassagerna. Sådana distansorgan kan vara helt raka och sträcka sig antingen radiellt eller bilda vinkel med
5 radier utgående från rotationsaxeln 12. Alternativt kan distansorganen ha en krökt eller annan lämplig form. En närmare beskrivning av en reningsanordning av här aktuellt slag kan återfinnas i WO 01/36103.

Den förutnämnda koniska mellanväggen 5 uppvisar vid sin radiellt ytters-
10 ta del ett flertal små genomgående hål 40 jämnt fördelade omkring rotationsaxel 12.

Den ovan beskrivna reningsapparaten arbetar på följande sätt då den används för rening av smörjolja, som cirkulerar under tryck i en förbrän-
15 ningsmotor, och för rening av vevhusgas, som lämnar samma förbränningsmotor.

Smörjolja som skall renas från fasta partiklar, såsom sot och eventuella metallpartiklar, inleds med ett övertryck i centrifugrotorns 11 separeringskammare 21 via inloppskanalerna 33 och 31. Såsom illustreras
20 medelst pilar på ritningen strömmar smörjoljan vidare huvudsakligen axiellt nedåt i utrymmena mellan separeringsskivorna 22 och vidare till de två utloppskamrarna 27 och 28. Den trycksatta smörjoljan lämnar centrifugrotorn via de tangentiellt riktade utloppen 29 och 30, varigenom en
25 reaktionskraft uppkommer vilken bringar centrifugrotorn i rotation kring rotationsaxeln 12.

Smörjolja som inkommer i den övre delen av separeringskammaren 21 via öppningarna 34 bringas i rotation redan med hjälp av vingarna 24,
30 som roterar med centrifugrotorn. Under sin genomströmning av utrym-

mena mellan separeringsskivorna 22 befrias smörjoljan från däri suspenderade partiklar, vilka avsätter sig på separeringsskivorna och därefter glider på dessa radiellt utåt. När partiklarna nått de yttre kanterna av separeringsskivorna 22 slungas de vidare radiellt utåt och avsätter sig på
5 insidan av rotorhöljet 11.

Den från partiklar befriade smörjoljan fortsätter nedåt mellan separeringsskivorna och lämnar centrifugrotorn via utloppsöppningarna 29 och 30, såsom tidigare har beskrivits. Den renade smörjoljan återleds till förbränningsmotorn via öppningen 9 i underlaget 4.
10

Genom samma öppning 9 i underlaget 4 inkommer i reningsapparaten vevhusgas som skall renas från en dimma av smörjolja och eventuella medföljande fasta partiklar. Den förorenade vevhusgasen strömmar först
15 uppåt genom kammaren 6 mellan centrifugrotorn 11 och det stationära huset 1 och leds därefter mot och genom den centrala öppningen 8 i den koniska mellanväggen 5. Huset 1 för centrifugrotorn 11 avgränsar således en tillförselpassage (6), ledande till gasreningsanordningen, för gas som skall renas.

20

Huvuddelen av vevhusgasen leds därefter in i den centrala inloppskammaren 39 i gasreningsanordningen 13 och därifrån vidare genom strömningsspassagerna mellan separeringsskivorna 37. I dessa strömningsspassager bringas vevhusgasen i rotation, varvid i densamma suspenderade partiklar avsätter sig på separeringsskivorna 37. Separerade vätskeformiga partiklar koalescerar till en vätska, dvs. smörjolja i detta fall, vilken till följd av centrifugalkrafter flyter på separeringsskivorna till dessas radiellt yttre kanter. Smörjoljan slungas därifrån ut i kammaren 7 och avsätter sig på insidan av höljet 2, som omger reningsanordningen 13. På
25
30 höljet 2 rinner smörjoljan nedåt och via hålen 40 i mellanväggen 5 in i

kammaren 6. Härifrån rinner smörjoljan vidare nedåt på insidan av huset 1 och leds via öppningen 9 i underlaget 4 tillbaka till förbränningsmotorn.

- Den renade vevhusgasen strömmar ut ur kammaren 7 via utloppet 10 och kan, om så önskas, återledas till förbränningsmotorn via dess luftintag eller ledas till omgivande atmosfär.

- Genom att vevhusgasen bringas i rotation mellan separeringsskivorna 37 kommer den roterande reningsanordningen att verka som en fläkt, vilken skapar ett undertryck vid den centrala öppningen 8 i mellanväggen 5.

- Vevhusgas kommer alltså att sugas uppåt genom kammaren 6 omkring centrifugrotorn 11 och behöver alltså inte tillföras reningsanordningen 13 med något övertryck. Detta kräver dock att mellanrummet mellan den roterande nedre ändväggen 35 hos reningsanordningen 13 och den stationära mellanväggen 5 inte är alltför stort. Genom en lämplig dimensionering av detta mellanrum kan förutsättningar skapas för ett minimum av strömning av vevhusgas mellan reningsanordningen 13 och mellanväggen 5.

- Eventuellt kan en tätning, t.ex. en labyrinthtätning, anordnas mellan den stationära mellanväggen 5 och den roterbara nedre ändväggen 35, vilket dock inte är önskvärt.

- Vid den utföringsform av uppfinningen som ovan beskrivits leds gas som skall renas i direkt kontakt med utsidan av centrifugrotorn 11 på sin väg mot reningsanordningen 13. Alternativt kan en separat passage utformas i eller genom huset 1 för gasen som skall renas. Sålunda kan, exempelvis, husets 1 omkretsvägg och den stationära mellanväggen 5 göras dubbel-väggiga, så att en strömningsspassage bildas mellan väggarna.

Det är också möjligt att ordna en sådan separat passage vid endast en del eller vissa delar av husets 1 omkrets.

- 5 Vid den beskrivna utföringsformen av uppfinningen är vidare centrifugrotorn 11 inrättad att drivas med hjälp av reaktionskraft från trycksatt vätska som släpps ut ur centrifugrotorn via tangentiellt riktade utlopp 29 och 30. Alternativt kan vilken som helst lämplig drivanordning användas för drift av centrifugrotorn och därmed av reningsanordningen 13.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

PATENTKRAV

1. En apparat för samtidig rening av en vätska från däri suspenderade första partiklar och rening av en gas från däri suspenderade andra partiklar, vid vilken apparat
- 5 - en centrifugrotor (11) är roterbar kring en rotationsaxel (12) och inrättad för genomströmning och rening av nämnda vätska,
- en drivanordning (29, 30) är inrättad för rotation av centrifugrotorn (11) kring nämnda rotationsaxel (12),
- 10 - en gasreningsanordning (13) är förbunden med centrifugrotorn (11) för rotation tillsammans med denna och är inrättad för genomströmning och rening av nämnda gas,
- ett stationärt hus (1) omger centrifugrotorn (11) och avgränsar en passage för ledande av nämnda gas till ett gasinlopp (38) hos gasreningsanordningen (13) och
- 15 - gasreningsanordningen (13) innefattar en stapel av koniska separeringsskivor (37), som är placerade koaxiellt med nämnda rotationsaxel (12) och mellan sig avgränsar strömningspassager för gasen som skall renas,
- 20 k ä n n e t e c k n a d a v
- att stapeln av separeringsskivor (37) avgränsar ett centralt utrymme (39), som står i förbindelse å ena sidan med den nämnda passagen i det stationära huset (1), via gasreningsanordningens (13) gasinlopp (38), och
- 25 å andra sidan med radiellt inre delar av strömningspassagerna mellan de koniska separeringsskivorna (37), och
- att stapeln av separeringsskivor (37) omges av ett stationärt hölje (2), som omkring separeringsskivorna avgränsar ett mottagningsutrymme (7),

vari radiellt yttre delar av strömningspassagerna mellan de koniska separeringsskivorna (37) mynnar.

5 2. En apparat enligt krav 1, vid vilken det stationära huset (1), som omger centrifugrotorn (11), och det stationära höljet (2), som omger stapeln av separeringsskivor (37), bildas av en gemensam huskropp.

10 3. En apparat enligt krav 1 eller 2, vid vilken gasreningsanordningen (13) är placerad vid en axiell ände av centrifugrotorn (11) och det nämnda gasinloppet (38) är beläget vid den ände av gasreningsanordningen (13), som är vänd mot centrifugrotorn (11).

15 4. En apparat enligt krav 3, vid vilken nämnda passage utgörs av ett utrymme (6), som omger centrifugrotorn (11) och bildas mellan denna och det stationära huset (1).

20 5. En apparat enligt krav 4, vid vilken en ringformig mellanvägg (5) är anordnad mellan centrifugrotorn (11) och gasreningsanordningen (13) och är inrättad att leda gas som skall renas från det nämnda utrymmet (6) mot gasinloppet (38) hos gasreningsanordningen (13).

25 6. En apparat enligt något av föregående krav, vid vilken nämnda rotationsaxel (12) sträcker sig väsentligen vertikalt och gasreningsanordningen (13) är placerad ovanför centrifugrotorn (11).

30 7. En apparat enligt något av föregående krav, vid vilken centrifugrotorn (11) har ett centralt inlopp (31-34) för en trycksatt vätska och minst ett på avstånd från den nämnda rotationsaxeln beläget vätskeutlopp (29, 30) riktat tangentiellt för åstadkommande av reaktionsdrift av centrifugrotorn (11).

8. En apparat enligt något av föregående krav, vilken för mottagande av nämnda vätska som skall renas står i förbindelse med ett utrymme, som innehåller smörjolja kommande från en förbränningsmotor, och för mottagande av nämnda gas som skall renas står i förbindelse med ett utrymme, som innehåller vevhusgas kommande från den nämnda förbränningsmotorn.
- 5

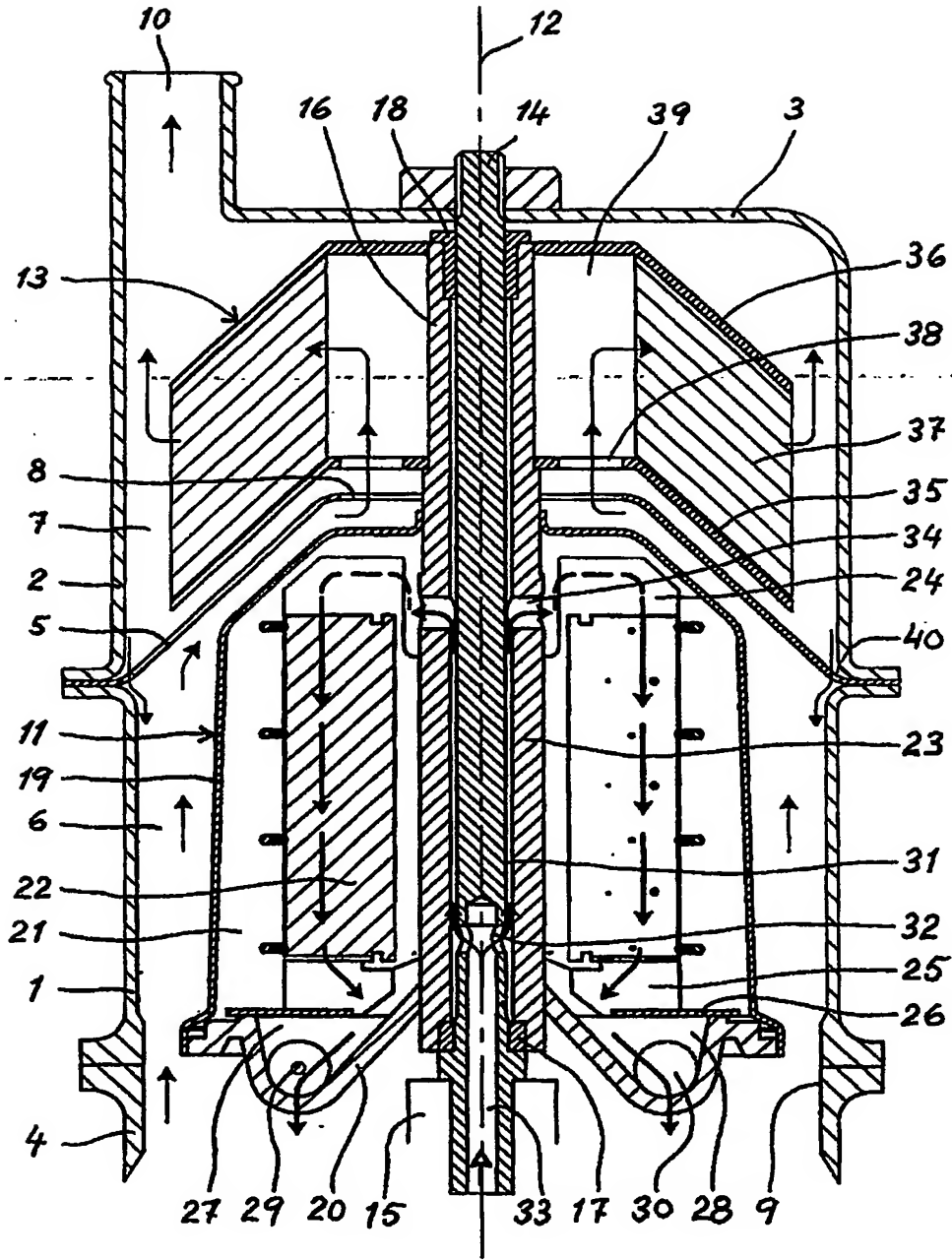
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

SAMMANDRAG

I en apparat för samtidig rening av en vätska och en gas är en centrifug-
rotor (11) för rening av vätskan sammankopplad med en anordning (13)
5 för rening av gasen. Centrifugrotorn (11) är innesluten i ett stationärt hus
(1), och detta hus avgränsar en tillförselpassage (6) för gas som skall
renas och som är på väg till reningsanordningen (13). Reningsanord-
ningen (13) innefattar en stapel av koniska separeringsskivor (37), vilka
omger en central gasinloppskammare (39) och omges av en mottag-
10 ningskammare (7) avgränsad av ett omgivande stationärt hölje (2).

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

1/1



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.